



⑬ **BUNDESREPUBLIK  
DEUTSCHLAND**



**DEUTSCHES  
PATENT- UND  
MARKENAMT**

⑫ **Offenlegungsschrift**  
⑩ **DE 102 11 582 A 1**

⑤ Int. Cl.<sup>7</sup>:  
**B 29 C 70/42**  
B 29 C 45/14  
F 16 F 1/18  
B 60 G 11/02

⑳ Aktenzeichen: 102 11 582.6  
㉔ Anmeldetag: 15. 3. 2002  
㉕ Offenlegungstag: 19. 9. 2002

DE 102 11 582 A 1

③① Unionspriorität:  
276370 17. 03. 2001 US  
037048 31. 12. 2001 US

⑦① Anmelder:  
Visteon Global Technologies, Inc., Dearborn, Mich.,  
US

⑦④ Vertreter:  
Patentanwälte Dr. Solf & Zapf, 81543 München

⑦② Erfinder:  
Lawson, Robert C., Ann Arbor, Mich., US

**Die folgenden Angaben sind den vom Anmelder eingereichten Unterlagen entnommen**

- ⑤④ Herstellungsverfahren für Verbundstoffquerblatffeder
- ⑤⑦ Die Erfindung betrifft eine Querblatffederstruktur und ein Verfahren zur Herstellung derselben. Die Blatffeder wird gebildet durch Verwendung eines vorgeformten, rohrförmigen Glasfasergewebes, das in Längsrichtung fluchtende und geflochtene Glasfasern umfasst. Das Gewebe wird über einer inneren Form installiert, wie etwa über einem Balg oder mehrere hiervon, und in einer Formgabeeform positioniert. Nachdem Harz eingespritzt und das Teil auf eine geeignete Steifheit in der Form aushärten gelassen wurde, wird die Form entfernt. Die innere Form wird daraufhin aus der Verbundstoffblatffeder entfernt, die dann fertiggestellt ist bzw. noch nachgehärtet wird.

BEST AVAILABLE COPY

DE 102 11 582 A 1

[0001] Die vorliegende Erfindung betrifft allgemein Verbundstoffblattfedern für Kraftfahrzeuge. Insbesondere betrifft sie ein Verfahren zur Herstellung einer Kraftfahrzeug-Verbundstoffblattfeder.

[0002] Kraftfahrzeugaufhängungssysteme nutzen üblicherweise eine Kombination aus mehreren Gelenken oder Steuerarmen, Schraubenfedern und Rollverhinderungsstangen zum Tragen und Federn eines Fahrzeugs und seiner Fahrgäste. Zahlreiche Lastfahrzeugaufhängungssysteme verwenden Stahlblattfedern und eine starre Achse (wie etwa ein Hotchkiss-System). Herkömmliche Aufhängungssysteme unter Nutzung dieser gemeinsamen Stahlkomponenten sind typischerweise schwierig in einem Fahrzeug unterzubringen und schwer zu tragen (deshalb) zu einer schlechten Kraftstoffwirtschaftlichkeit bei. Herkömmliche, bekannte Stahlblattfedern nutzen mehrere Sekundärstahlblätter mit kleiner werdenden Längen (von oben nach unten gesehen), die unter sowie parallel zu einer Hauptstahlfeder festgelegt sind, um eine Federung unter variablen Lastbedingungen bereit zu stellen.

[0003] Die Verwendung von Verbundstoffmaterialien bei der Herstellung von Verbundstoffblattfedern erlaubt leichtere und kompaktere Aufbauten. Ein Verfahren zum Weben einer nicht ebenen bzw. flachen konturierten Blattfeder ist bereits vorgeschlagen worden. Ein Nachteil dieses Herstellungsverfahrens liegt darin, dass die Feder nicht in Gestalt eines hohlen Balkens bereitgestellt werden kann. Ein weiterer Nachteil besteht darin, dass die Breite des Balkenabschnitts über die Länge der Feder geändert werden kann. Das Webverfahren ist außerdem mit Nachteilen im Hinblick auf eine Veränderung der Dicke entlang der Länge des Balkens behaftet. Diese Beschränkungen führen zu zusätzlichem Material in der Komponente, das sehr leicht unter Spannung gesetzt bzw. belastet werden kann, weshalb eine schwerere und kostengünstigere Komponente verwendet werden muss. Trotz dieser Einschränkungen war das vorgeschlagene Beispiel des Einbaus von gewobenem Material um 60% leichter als die Komponente, die sie ersetzt hat, nämlich eine typische, nicht quer verlaufende Kraftfahrzeugfederanwendung.

[0004] Da eine Querfeder im Wesentlichen in Vier-Punkt-Biegekonfiguration belastet wird, werden die Hauptspannungen durch Biegemomente hervorgerufen. Die Steifheit der Feder steht dadurch in direktem Zusammenhang mit dem Trägheitsmoment, bezogen auf die Querschnittsfläche. Das Material im zentralen Bereich eines massiven, zusammenhängenden, rechteckigen Querschnitts einer Verbundstofffeder trägt nicht signifikant zur Biegesteifigkeit bei. Es besteht deshalb ein Bedarf an der Herstellung einer Verbundstofffeder mit hohlem Querschnitt, weil diese viel leichter ist und damit dieselbe Steifigkeit aufweist wie die Feder mit massivem Querschnitt bei dem vorstehend erläuterten Beispiel.

[0005] Erreicht wird dieses Ziel durch die Merkmale des Anspruchs 1 hinsichtlich eines Herstellungsverfahrens, durch die Merkmale des Anspruchs 7 hinsichtlich eines Herstellungssystems, durch die Merkmale des Anspruchs 11 hinsichtlich der Herstellung einer speziellen Querblattfeder, und durch die Merkmale des Anspruchs 15 bezüglich dem Produkt, d. h., einer Verbundstoffquerblattfeder.

[0006] Gemäß einem Aspekt schafft die vorliegende Erfindung demnach ein Verfahren mit den Schritten: Bereitstellen einer Formgabeeinrichtung und einer Form, die dazu ausgelegt ist, die Formgabeeinrichtung aufzunehmen, und Installieren einer vorab geflochtenen bzw. verflochtenen, rohrförmigen Glasfaserstruktur über der Formgabeeinrich-

tung. Die Flechtstruktur umfasst bevorzugt mehrere längliche Fasern, die so angeordnet sind, dass eine längliche, elastische, rohrförmige Struktur gebildet wird. Die Formgabeeinrichtung wird daraufhin mit der Flechtstruktur in einem Formhohlraum innerhalb der Form angeordnet. Ein (Kunst-) Harzmaterial wird in die Form eingespritzt, um die Fasern abzudecken, und das Harz wird ausgehärtet, um eine integrierte Blattfederkomponente zu erzeugen.

[0007] Gemäß einem weiteren Aspekt schafft die Erfindung ein System zur Herstellung einer Querblattfeder. Das System, das auch als Vorrichtung betrachtet werden kann, umfasst eine Formgabeeinrichtung mit einer Form, entsprechend der angestrebten Blattfeder, und eine Einrichtung zum Anordnen einer vorab geflochtenen, rohrförmigen Glasfaserstruktur über der Formgabeeinrichtung. Die Flechtstruktur umfasst mehrere längliche Fasern, die so angeordnet sind, dass sie eine längliche, elastische, rohrförmige Struktur bilden. Ein Formhohlraum ist dazu ausgelegt, die Formgabeeinrichtung und die Flechtstruktur aufzunehmen, und eine Einrichtung ist vorgesehen, um (Kunst-) Harzmaterial in den Formhohlraum einzuspritzen.

[0008] Gemäß noch einem weiteren Aspekt schafft die vorliegende Erfindung ein Verfahren zur Herstellung einer Querblattfeder. Das Verfahren umfasst die Schritte: Bereitstellen einer geflochtenen Faserstruktur mit mehreren länglichen Fasern, die so angeordnet sind, dass sie eine längliche, elastische, rohrförmige Struktur bilden, Integrieren eines (Kunst-) Harzmaterials in die Faserstruktur zur Bildung einer hohlen Federform und Aushärten der Form.

[0009] Gemäß einem noch weiteren Aspekt schafft die vorliegende Erfindung eine Verbundstoffquerblattfeder, die eine geflochtenen Faserstruktur aufweist, die mehrere längliche Fasern enthält, die so angeordnet sind, dass ein längliches, elastisches Rohr gebildet ist. Das Rohr legt einen im Wesentlichen hohlen Innenraum fest, der sich im Wesentlichen über die (gesamte) Länge der Faserstruktur erstreckt. Ein (Kunst-) Harzmaterial wird mit der Faserstruktur integriert, um eine Blattfederform mit einem im Wesentlichen hohlen Innenraum und verjüngt zulaufenden Enden zu bilden. Die verjüngt zulaufenden Enden sind dazu ausgelegt, an Achskomponenten eines Fahrzeugs schwenkbar angebracht zu werden.

[0010] Die Erfindung wird nachfolgend anhand der Zeichnungen beispielhaft näher erläutert; in diesen zeigen

[0011] Fig. 1 eine exemplarische Querblattfeder, die bevorzugt aus Verbundstoffmaterial gebildet und in einem speziellen Aufhängungssystem in Übereinstimmung mit der Erfindung angeordnet ist,

[0012] Fig. 1a einen herkömmlichen Aufbau aus Feder, Gelenk und Rollverhinderungsstange,

[0013] Fig. 2 eine perspektivische Ansicht einer Ausführungsform der erfindungsgemäßen Querblattfeder,

[0014] Fig. 3 eine Draufsicht der in Fig. 2 gezeigten Ausführungsform,

[0015] Fig. 4 eine perspektivische Ansicht der bevorzugten Ausführungsform von Fig. 2 in Verbindung mit ihren Form(gabe)strukturen,

[0016] Fig. 5 ein Flussdiagramm des bevorzugten, erfindungsgemäßen Verfahrens, und

[0017] Fig. 6 eine perspektivische Ansicht der Installation der Glasfaserrohrmatrix über einer Formgabeeinrichtung in Übereinstimmung mit der bevorzugten Ausführungsform der Erfindung.

## 1. Querblattfeder

[0018] Verbundstoffblattfeder-Balkenstrukturen besitzen integral mehrere Kraftfahrzeugaufhängungsfunktionen, ent-

halten in einer einzigen bzw. integralen Einheit. Die Funktionen der Gelenkanordnung, der Feder und einer Rollverhinderungsstange der Aufhängung sind integriert, wodurch die Teileanzahl, das Gewicht, die NVH-Übertragung und die Komplexität verringert sind. Dieser Aufbau ist dazu geeignet, die Teileanzahl in der Größenordnung von 10 zu 1 und das Gewicht in der Größenordnung von 5 zu 1 zu verringern. Diese Erfindung sieht vor die Integration einer aus einem Verbundstoff aufgebauten, quer bzw. transversal positionierten Feder, die als Lokalisierungselement oder Gelenk dient, das Fahr- und Rollsteifigkeitsfunktionalität besitzt. Die Verbundstoffbalkenkonfiguration, die vorstehend offenbart ist, ersetzt herkömmliche untere Steuerarme, Schraubenfedern und den herkömmlichen Rollverhinderungsstangenaufbau durch einen einzigen Verbundstoffbalken 100, wie in Fig. 1 und 2 gezeigt. Durch spezielle Auslegung der Form des Balkens 100, des Materialsystems und der Schwenkstellen 102 können die Fahr- und Rollraten und die Radsturz- und Spurweiteigenschaften eines herkömmlichen Aufhängungssystems beibehalten werden. Die Nutzung eines derartigen Verbundstoffbalkens ist deshalb dazu geeignet, das Gewicht, die Komplexität und die Kosten eines Aufhängungssystems für ein Kraftfahrzeug zu verringern.

[0019] Eine herkömmliche Aufhängung dieses Typs besteht üblicherweise aus einem hinteren Arm und drei seitlichen Gelenken, wie in Fig. 1a gezeigt. Die seitliche Ausbiegung des hinteren Arms sowie die Laufbuchsenachgiebigkeit (Bushing Compliance) verhindert, dass das System kinetisch über den normalen Bereich der Aufhängungsauslenkung hinaus überbelastet wird. Dieser Aufbau erlaubt es, dass der hintere Arm die Achse vorne und hinten lokalisiert und auf Bremsmomentlasten reagiert, während die drei lateralen Gelenke für das Rad eine Sturz- und Spurweiteinstellung bereit stellt.

[0020] Auf Grund der Aufhängungskonstruktion mit einem hinteren Arm bewegt sich die Achse entlang einem Bogen, wie in Fig. 1 gezeigt. Die äußeren Schwenkachsen 104 des Querblattfederbalkens 100 müssen demnach ebenfalls einem Bogen folgen. Der Balken muss sowohl in vertikaler Richtung wie in Vorwärts-/Rückwärtsrichtung ausbiegen. Der Balken ist frei für eine Ausbiegung in der Y-Richtung und steuert auf diese Weise die Spurweite.

[0021] Um Spannungen und Kräfte in dem Balken auf Grund der Vorwärts-/Rückwärtsausbiegung des Balkens zu verhindern, wenn die äußere Schwenkachse dem Bogen folgt, wird ein Balken implementiert, der einen Querschnitt aufweist, dessen Biegeachse in der X-Z-Ebene gewinkelt ist. Dies führt zu einem Balken, der sich sowohl in Vorwärts-/Rückwärtsrichtung wie in vertikaler Richtung bewegt, wenn er ausschließlich mit einer vertikalen Lasts auf den äußeren Schwenkachsen 104 belastet wird.

## 2. Herstellungsverfahren

[0022] In Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung wird ein Verfahren zur Herstellung einer Fahrzeugquerblattfeder zum Einsatz in einem verbesserten hinteren Aufhängungssystem bereit gestellt. Das System enthält typischerweise hintere Arme. Die einstückige Fahrzeugquerfeder ersetzt den Aufbau aus unteren Steuerarmen, Schraubenfedern und Rollverhinderungsstangen. Die Fahrzeugquerfeder kann so ausgelegt sein, dass sie eine äquivalente Fahr- und Rollsteifigkeit als Basisliniensystem aufweist, das herkömmliche Komponenten nutzt.

[0023] In Übereinstimmung mit der vorliegenden Erfindung wird eine rohrförmige Glasfaserbasisgewebestruktur, die in unterschiedlichen Konfigurationen vorgeflochten ist,

in einer Verbundstoffstruktur in einer Querfeder verwendet. Bevorzugt ist das Gewebe 400, wie in Fig. 4 gezeigt, in flexible Rohrform vorgeformt oder geflochten, die über eine Form gespannt werden kann, bevor sie mit (Kunst-)Harz integriert wird. Beispielhafte Glasfaserbasismaterialien werden hergestellt durch A&P Technology unter dem Handelsnamen "Unimax". Diese Materialien sind in Glasfasergeflechten vorgesehen, die verschiedene Rohrformen besitzen. Diese Geflechte können einer "Chinesenfingerfalle" beispielsweise ähneln, oder einem langen Rohr aus in Längsrichtung verlaufenden, ausgerichteten Fasern, wie etwa einer Kornähre, oder einem flexiblen, elastischen Schlauch bzw. Rohrsocken. Bevorzugt ist die rohrförmige Struktur sowohl in Längsrichtung wie radial elastisch. Andere Flechtmuster können ebenfalls verwendet werden, wie etwa ein "Überflechten".

[0024] Wie vorstehend angeführt, handelt es sich bei Unimax um eine flexible Rohrfaserstruktur 400, die im Wesentlichen in eine Richtung verlaufende Fasern enthält. D. h., die meisten Fasern (längliche Fasern 408) verlaufen entlang der Länge des Rohrs. Alternativ können die Fasern in Längsrichtung entlang einer Spirale um die Längserstreckung der Rohrstruktur verlaufen. In der bevorzugten Ausführungsform werden diese Fasern durch ein  $\pm 45$  Grad Netz aus geflochtenen, elastischen Garnen in Position gehalten. Diese Rohrstrukturen können über eine Vielzahl von länglichen, konturierten Formen äußerst problemlos gezogen werden, während die Glasfasern einen Faserwinkel von 0 Grad ohne weiteres beibehalten. In einem in Fig. 4 gezeigten, beispielhaften Verfahren kann eine Faservorform für eine Feder erzeugt werden durch Zuschneiden von mehreren dieser Rohrstrukturen und Anordnen derselben über einem aufblasbaren Balg 405 entweder in einem automatisierten oder einem manuellen Prozess. Die Vorform und der Balg werden daraufhin in einer zweiseitigen Form oder einem zweiseitigen Werkzeug 420 angeordnet. Als nächstes wird der Balg auf einen Druck von ungefähr 100 psi aufgeblasen. In das Teil kann daraufhin (Kunst) Harz unter Verwendung einer auf diesem Gebiet der Technik bekannten Einspritzeinrichtung eingespritzt und geformt werden unter Verwendung eines auf diesem Gebiet der Technik bekannten RTM- oder VRTM-Prozesses. Sobald das Teil ausgehärtet ist, kann es aus der Form 420 entnommen werden. Daraufhin können an den Schwenkstellen Löcher gebohrt werden und Buchsen können in die Feder eingesetzt werden.

[0025] Abwandlungen von Kegeln bzw. Verjüngungen und Wanddicken können in die Teilform einbezogen sein, was zu einem extrem leichtgewichtigen und effizienten Bauteil führt. Da Verjüngungen vorgesehen werden können, kann der Aufbau Verjüngungen bezüglich der Breite und des Gewichts, ausgehend von den innenliegenden Schwenkachsen zu den außenliegenden Schwenkachsen des Balkenquerschnitts, enthalten. Dies erlaubt es, dass die äußeren Bereiche nachgiebiger sind, wodurch die äußeren Bereiche zur Auslenkung stärker beitragen können als (herkömmliche) Fahrzeugquerfedern mit konstantem Querschnitt. Bei diesen Federn gemäß dem Stand der Technik erfolgt der größte Teil der Auslenkung auf Grund der Belastung bzw. Spannung in der Nähe der innenliegenden Schwenkachsen.

[0026] Die Feder kann auch so ausgelegt sein, dass sie eine verbesserte Rezessions(Vorwärts-/Rückwärts)nachgiebigkeit aufweist. Da diese Federn typischerweise dazu ausgelegt sind, als hintere Aufhängungen mit hinterem Arm zu dienen, müssen die äußeren Schwenkachsen ausgehend von der Fahrzeugseite gesehen einem Bogen folgen. Dies führt dazu, dass die Feder an den inneren Buchsen eine Ausbiegung vorwärts/rückwärts und/oder eine geringfügige Drehung zeigt. Die herkömmlichen, gewobenen Materialfedern

sind sehr steif in der Vorwärts-/Rückwärtsrichtung, was die Auslegung der inneren Buchsen schwierig macht. Außerdem ist hierdurch keine ausreichend Rezessionsnachgiebigkeit erzielbar. Der Balkenquerschnitt in der Nähe der innenliegenden Schwenkachsen kann in der Draufsicht (Fig. 3, 100) dünn sein, und groß in der Ansicht von hinten (Fig. 2, 102). Diese erlaubt es, dass das Element in der Vorwärts-/Rückwärtsrichtung nachgiebiger ist mit geringeren Spannungen bzw. Belastungen als gewobene Verbundstofffedern gemäß dem Stand der Technik.

[0027] Schließlich können ausreichende Gewichtseinsparungen erzielt werden. Als Beispiel wurde eine balgeformte Feder so konstruiert, dass sie den Aufbau aus unteren Steuerr Armen, Schraubenfedern und Rollverhinderungsstange ersetzt. Es hat sich herausgestellt, dass die Feder eine Masse von 1,8 kg im Vergleich zu 10,8 kg für Komponenten auf Grundlage von Stahl aufweist, die sie ersetzt (Gewichtseinsparung beträgt 82%). Ein ähnlicher 3D-Webaufbau erzielt ein Gewicht von 4,0 kg.

[0028] Fig. 5 zeigt ein Flussdiagramm zur Darstellung des bevorzugten erfindungsgemäßen Verfahrens. Im Schritt 502 wird eine Formgabeeinrichtung, wie etwa einer länglicher, aufblasbarer Balg 406 bereitgestellt und teilweise aufgeblasen oder versteift. Im Schritt 504 wird die rohrförmige Glasfaserflechtstruktur 400 über der Formgabeeinrichtung 406 so installiert, dass die längeren Glasfasern 408 im Wesentlichen entlang der Länge der Formgabeeinrichtung 406 zu liegen kommen, und derart, dass die Fasern 408 entlang der längsten Abmessungslänge der fertiggestellten Verbundstoffblattfeder zu liegen kommen. In Fig. 6 ist die Positionierung des Glasfaserrohrs 400 über einer Form gezeigt. Wie in dieser Figur gezeigt, kommen die Fasern entlang der Länge der Form zu liegen und sie können sich geringfügig über die Enden der Form hinaus erstrecken. Weitere Anordnungen der Fasern auf der Form sind möglich; es hat sich jedoch gezeigt, dass diese bevorzugte Anordnung die größte Längsfestigkeit für die fertiggestellte Blattfeder ergibt. Die Installation kann manuell von Hand durch einen oder mehrere Techniker bzw. Arbeiter erfolgen, oder automatisch über eine Buchseninstallationsvorrichtung.

[0029] Nachdem die Faserrohrstruktur 400, wie in Fig. 5 gezeigt, im Schritt 504 installiert worden ist, werden die Form und die Fasern in einer äußeren Formgabeeform 420 positioniert, wie in Fig. 4 gezeigt. Harz, wie etwa Epoxidharz, oder ein anderes geeignetes Medium, das auf diesem Gebiet der Technik bekannt ist, wird daraufhin durch Einspritzen im Schritt 506 angebracht. Falls erwünscht, können zusätzliche Glasfasern oder andere strukturelle Verbundstofffasern zusätzlich über der Formgabeeinrichtung in dieser Stufe vorgesehen werden, um die Festigkeit oder Starrheit des fertiggestellten Produktes zu erhöhen. Sorgfalt muss walten gelassen werden, um sicherzustellen, dass das Harz vollständig zwischen die Glasfasern eingespritzt ist, um eine angemessene strukturelle Integrität der Faser- und Harzkomponenten sicherzustellen.

[0030] Im Schritt 508 wird die äußere Formgabeeform geschlossen und die Formgabeeinrichtung kann derart aufgeblasen werden, dass das Harz und die Matrix gegen die Wände der Form gepresst bzw. gedrückt werden. Im Schritt 510 wird das Harz aushärten gelassen und die Blattfeder wird daraufhin aus der äußeren Formgabeeform im Schritt 512 entnommen. Schließlich wird die innere Formgabeeinrichtung drucklos gemacht oder in anderer Weise freigegeben und aus dem Inneren der Blattfeder entfernt, bevorzugt durch die Enden der Feder. Das abschließende Härten kann daraufhin im Schritt 514 durchgeführt werden, und im Schritt 516 können Bohren und andere strukturelle Verfeinerungen vorgenommen werden.

[0031] Prototypen und Konstruktionsänderungen können rasch implementiert werden und der Prozess erlaubt mehr Flexibilität in der Konstruktion bzw. im Aufbau als Verfahren gemäß dem Stand der Technik. Außerdem besitzt die resultierende Verbundstoffquerfeder ein signifikant geringeres Gewicht.

[0032] Obwohl die vorliegende Erfindung unter Bezug auf spezielle, illustrative Ausführungsformen vorstehend erläutert und dargestellt wurde, wird bemerkt, dass die Erfindung nicht auf diese Ausführungsformen beschränkt, sondern zahlreichen Abwandlungen und Modifikationen zugänglich ist, die sämtliche im Umfang der anliegenden Ansprüche liegen.

#### Patentansprüche

1. Verfahren zur Herstellung einer Transversal- bzw. Querblattfeder, aufweisend die Schritte:

Bereitstellen einer Formgabeeinrichtung und einer Form, die dazu ausgelegt ist, die Formgabeeinrichtung aufzunehmen,

Installieren einer vorab geflochtenen, rohrförmigen Glasfaserstruktur über der Formgabeeinrichtung, wobei die Flechtstruktur mehrere längliche Fasern aufweist, die so angeordnet sind, dass sie eine längliche, elastische, rohrförmige Struktur bilden,

Anordnen der Formgabeeinrichtung und der Flechtstruktur in einen Formhohlraum in der Form, Einspritzen von Harzmaterial in die Form, um die Fasern abzudecken, und

Aushärten des Harzes zur Erzeugung einer integrierten Blattfederkomponente.

2. Verfahren nach Anspruch 1, außerdem aufweisend den Schritt: Anlegen von Druck zwischen der Formgabeeinrichtung und den Innenwänden der Form, um die Glasfaserstruktur und das Harzmaterial gegen die Wände zu pressen.

3. Verfahren nach Anspruch 2, wobei die Formgabeeinrichtung außerdem eine Elastomer-Balg aufweist, der dazu ausgelegt ist, in den Formhohlraum in satter Anlage zu passen.

4. Verfahren nach Anspruch 3, wobei der Schritt zum Ausüben eines Drucks außerdem das Aufblasen des Balgs umfasst, wenn er sich im Hohlraum befindet.

5. Verfahren nach Anspruch 1, außerdem aufweisend die Schritte: Entnehmen der Komponente auf dem Formhohlraum und Aushärten der Komponente außerhalb des Hohlraums.

6. Verfahren nach Anspruch 1, wobei die rohrförmige Glasfaserstruktur radial und in Längsrichtung elastisch ist.

7. System zur Herstellung einer Querblattfeder, wobei das System aufweist:

Ausbilden einer Einrichtung mit einer Form, entsprechend der Blattfeder,

eine Einrichtung zum Anordnen einer vorgeflochtenen, rohrförmigen Glasfaserstruktur über der Formgabeeinrichtung, wobei die Flechtstruktur mehrere längliche Fasern aufweist, die so angeordnet sind, dass sie eine längliche, elastische, rohrförmige Struktur bilden, einen Formhohlraum, der dazu ausgelegt ist, die Formgabeeinrichtung und die Flechtstruktur aufzunehmen, und eine Einrichtung zum Einspritzen von Harzmaterial in den Formhohlraum.

8. System nach Anspruch 7, wobei die Formgabeeinrichtung außerdem einen Elastomer-Balg aufweist, der dazu ausgelegt ist, in den Formgabeeinrichtung in satter Anlage zu passen.

9. System nach Anspruch 7, wobei die Einrichtung zum Anordnen einer vorgeflochtenen Struktur außerdem eine manuelle Installationseinrichtung umfasst.
10. System nach Anspruch 7, wobei die rohrförmige Glasfaserstruktur außerdem mehrere Glasfasern umfasst, die sich in verwobener Weise in Rohrform spiralförmig erstrecken. 5
11. Verfahren zur Herstellung einer Querblattfeder, wobei das Verfahren die Schritte aufweist:  
Bereitstellen einer geflochtenen Faserstruktur mit mehreren länglichen Fasern, die so angeordnet sind, dass sie eine längliche, elastische, rohrförmige Struktur bilden, 10  
Integrieren von Harzmaterial in die Faserstruktur zur Bildung einer hohlen, geformten Federform, und Aushärten der Form. 15
12. Verfahren nach Anspruch 11, wobei die mehreren länglichen Fasern Gruppen von allgemein fluchtenden, mehrsträngigen Fasern bilden, wobei jede dieser Gruppen in die geflochtene Faserstruktur eingewoben ist. 20
13. Verfahren nach Anspruch 12, wobei die mehreren Gruppen sich spiralförmig um die Struktur erstrecken, um die rohrförmige Form zu bilden.
14. Verfahren nach Anspruch 11, außerdem aufweisend den Schritt: Bereitstellen einer Formgabereinrichtung zum Halten der geflochtenen Faserstruktur. 25
15. Verbundstoffquerblattfeder, aufweisend:  
Eine geflochtene Faserstruktur, die mehrere längliche Fasern aufweist, um ein längliches, elastisches Rohr zu bilden, das im Wesentlichen einen hohlen Innenraum festlegt, der sich im Wesentlichen über die Länge der Faserstruktur erstreckt, und 30  
ein Harzmaterial, das mit der Faserstruktur integriert ist, um eine Blattfederform mit einem im Wesentlichen hohlen Innenraum und verjüngten Enden zu bilden, die dazu ausgelegt sind, an Achsenkomponenten eines Fahrzeugs schwenkbar angebracht zu werden. 35

---

Hierzu 7 Seite(n) Zeichnungen

---

40

45

50

55

60

65

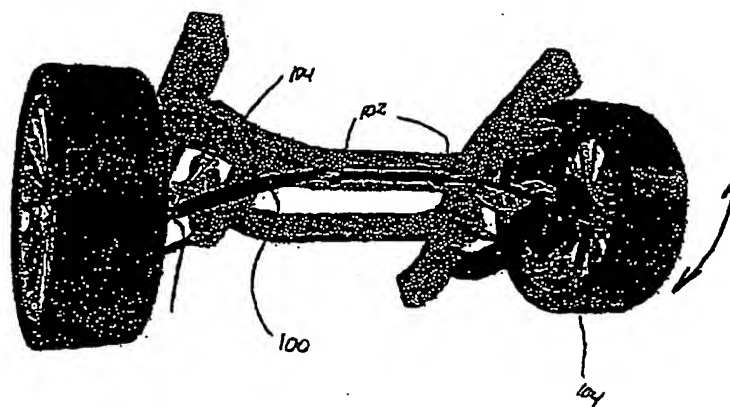


FIG. 1

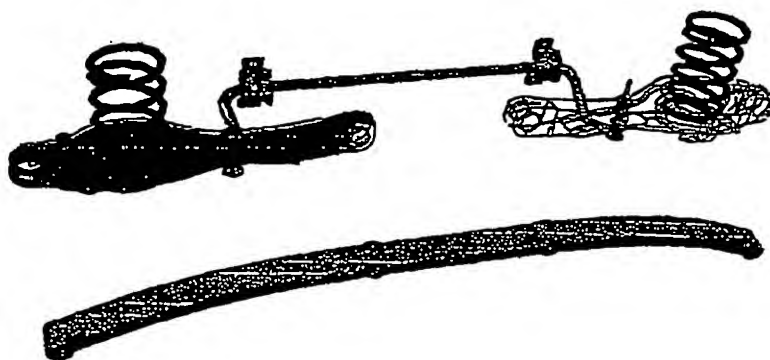


FIG. 1a

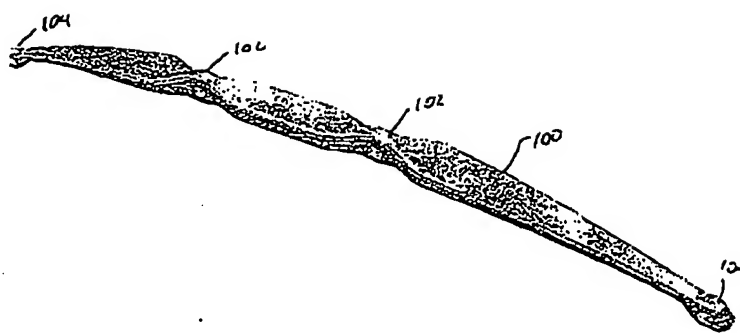


FIG. 2



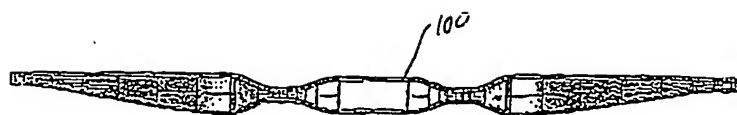


Fig. 3

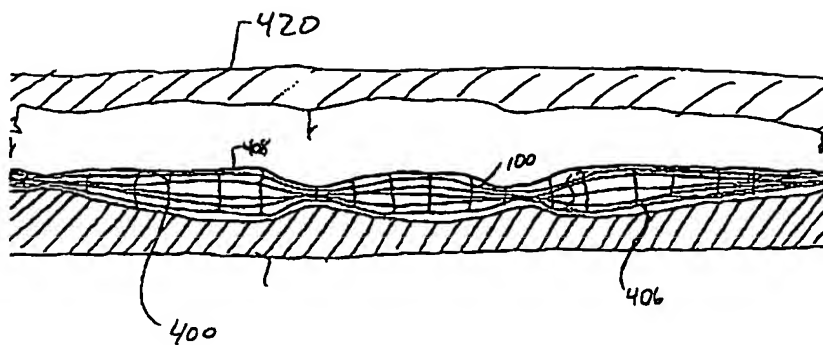


FIG. 4

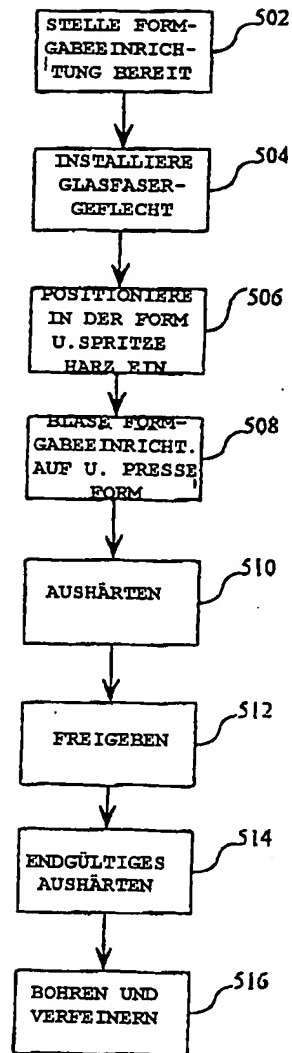


FIG. 5

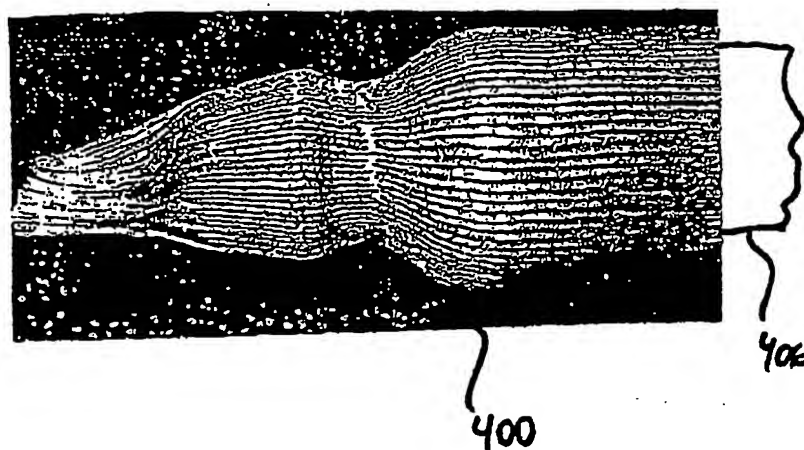


FIG. 6

PUB-NO: DE010211582A1  
DOCUMENT-IDENTIFIER: DE 10211582 A1  
TITLE: TITLE DATA NOT AVAILABLE  
PUBN-DATE: September 19, 2002

INVENTOR-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
LAWSON, ROBERT C	US

ASSIGNEE-INFORMATION:

NAME	COUNTRY
VISTEON GLOBAL TECH INC	US

APPL-NO: DE10211582

APPL-DATE: March 15, 2002

PRIORITY-DATA: US27637001P ( March 17, 2001) , US03704801A ( December 31, 2001)

INT-CL (IPC): B29C070/42, B29C045/14 , F16F001/18 , B60G011/02

EUR-CL (EPC): B29C070/44

**This Page is Inserted by IFW Indexing and Scanning  
Operations and is not part of the Official Record**

**BEST AVAILABLE IMAGES**

Defective images within this document are accurate representations of the original documents submitted by the applicant.

Defects in the images include but are not limited to the items checked:

- ☐ BLACK BORDERS
- ☐ IMAGE CUT OFF AT TOP, BOTTOM OR SIDES
- ☐ FADED TEXT OR DRAWING
- ☐ BLURRED OR ILLEGIBLE TEXT OR DRAWING
- ☐ SKEWED/SLANTED IMAGES
- ☐ COLOR OR BLACK AND WHITE PHOTOGRAPHS
- ☐ GRAY SCALE DOCUMENTS
- ☐ LINES OR MARKS ON ORIGINAL DOCUMENT
- ☒ REFERENCE(S) OR EXHIBIT(S) SUBMITTED ARE POOR QUALITY
- ☐ OTHER: \_\_\_\_\_

**IMAGES ARE BEST AVAILABLE COPY.**

**As rescanning these documents will not correct the image problems checked, please do not report these problems to the IFW Image Problem Mailbox.**